

## **Perspectiva Energética para Pequenas Unidades Fabris: Casas de Farinha do Município de Campo do Brito – Sergipe**

*Energy Perspective to Small Unit Plants: Flow Houses from “Campo do Brito – Sergipe”*

MACHADO, Ana Mercedes Corrêa. CEFET-SE e UFS, [mercedesana@hotmail.com](mailto:mercedesana@hotmail.com); PEDROTTI, Alceu. UFS, [apedrotti@ufs.br](mailto:apedrotti@ufs.br).

### **Resumo**

O Município de Campo do Brito, pertence ao estado de Sergipe, Brasil, possui 16.122 habitantes. Sua maior atividade econômica é a produção de farinha de mandioca que gera a manipueira, resíduo de alta carga orgânica, causando danos ao meio ambiente. No presente trabalho levantou-se a potencialidade do município para a produção do etanol a partir da manipueira, visando agregar valor ao resíduo e minimizar as agressões ambientais. Os dados foram obtidos por entrevistas, aplicação de questionários e medição, nos tanques de decantação, da manipueira gerada por tonelada de mandioca processada. A conversão da matéria orgânica em etanol fundamentou-se na literatura disponível. Constatou-se uma produção média mensal de 5 milhões de litros de manipueira, com capacidade para gerar 150 mil litros mensais de etanol. Estes resultados demonstram a viabilidade de implantação de uma micro-usina de etanol, contribuindo para o desenvolvimento da região.

**Palavras-chave:** Etanol; Impactos ambientais; Mandioca; Manipueira.

### **Abstract**

*The city of Campo do Brito at the state of Sergipe in Brazil, has 16.222 inhabitants. Its main economical activity is the production of manioc flour. This production creates an high level organic residue that damage the environment. The role of this paper is to highlight the potentiality of the production of ethanol that comes from the organic residue of manioc flour production, focusing on add value to the organic residual and minimizing the damage to the environment. The information was obtained through interviews, questionnaires, and measurement in the tanks that store the organic residue produced by tons of manioc manufactured. The process to transform the organic residue in to ethanol was based on the available bibliography. Was estimated that 5.000.000 liters of the organic residue is produced monthly with the capacity to generate 150.000 liters of ethanol. This result proves that it is possible to construct an ethanol plant, supporting the region progress.*

**Keywords:** *Ethanol; Environmental impact; Manioc; Poisonous juice of grated manioc.*

### **Introdução**

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), muito empregada no fabrico de farinha de mesa principalmente no nordeste brasileiro, causa sérios problemas ambientais nas proximidades das casas de farinha, pelo despejo indevido de seu subproduto líquido, que é denominado *manipueira*. Esse resíduo possui elevado índice de matéria orgânica que contribui para o aumento da demanda química de oxigênio (DQO), e da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) do espaço geográfico.

Além da carga orgânica, segundo Marcon, et al. (2007), na sua composição contém glicosídeos potencialmente hidrolisáveis a cianeto, a *linamarina* (93%) e a *lotaustralina* (7%), presentes em todos os tecidos da planta. Esses glicosídeos sofrem por ação de enzimas e temperaturas adequadas um processo natural de hidrólise, liberando ácido cianídrico altamente tóxico com efeito letal (estimado entre 1,0mg/kg e 7,0mg/kg de peso corporal). Porém, o ácido cianídrico

livre é volátil a 27,5°C, sendo rapidamente volatilizado a temperatura ambiente em regiões tropicais.

Devido à característica e composição da mandioca, espécie amilácea que se constitui em reserva bioenergética, uma das perspectivas para seu aproveitamento é na obtenção do etanol. No Proálcool (Programa Nacional do Álcool), instituído na década de 70, através do Decreto nº 76.593 de 14 de novembro de 1975, a mandioca foi apontada como uma possível matéria-prima. Na atualidade volta a ser alvo de interesse na busca de novas fontes de energia sustentável através do aproveitamento da manipueira, que contém carboidratos, na tentativa de minimizar os impactos que causa ao meio ambiente.

Camilli e Cabello (2007), desenvolvendo trabalho experimental, observaram após fermentação da manipueira a formação de 31,37g/L de etanol (em torno de 3% de rendimento) utilizando processo simples de hidrólise enzimática.

O município de Campo do Brito, pertencente ao estado de Sergipe, localizado a 53 Km da capital Aracaju, possui uma população de 16.122 habitantes (IBGE,2007). Sua maior atividade econômica é a produção de farinha de mandioca, cujas unidades fabris estão localizadas nos povoados Gameleira, Terra Vermelha, Cercado, Tabua, Limoeiro, Caatinga Redonda, com 300 casas de farinha que envolvem 2.500 pessoas entre proprietários, mulheres responsáveis pela raspagem da raiz e homens responsáveis pela atividade dos fornos.

A escolha dessa área de estudo deve-se à grande concentração de casas de farinha, podendo, dessa forma, avaliar os impactos ambientais que são causados pelos efluentes gerados no processo de fabricação, como ocorrem em toda zona rural da região Nordeste que possui concentração de casas de farinha.

Outro fator relevante que contribui para a escolha da área de estudo foi porque a Cooperativa dos Produtores de Farinha de Mandioca do Município de Campo do Brito Ltda. ganhou no ano de 2008, em Brasília – DF, o Prêmio Valores do Brasil em comemoração aos 200 anos da fundação do Banco do Brasil. Sua indicação partiu da própria agência do banco localizada no município, por reconhecimento da qualidade do produto, por serem os maiores produtores e exportadores do estado de Sergipe. Também por tentarem minimizar enquanto cooperativa consciente as agressões ao meio ambiente, com implantação de grelha nos fornos que reduziram 50% do uso da lenha e o tempo de cozimento, e implantação de tanques de decantação para a manipueira.

Apesar dos tanques de decantação, os problemas ambientais causados pela manipueira ainda perduram (figura), visto que a produção de farinha na região gera grande quantidade de manipueira que impossibilita o tempo de decantação de 5 dias necessários para a eliminação total do ácido cianídrico, sendo uma quantidade significativa carregada para o solo.



FIGURA. Descarte da manipueira no solo.  
Fonte: Ana Mercedes Corrêa Machado, 2009.

O objetivo geral da pesquisa foi avaliar a potencialidade do município de Campo do Brito para a produção de etanol, verificando o quantitativo mensal possível para obtenção a partir da manipueira.

### **Metodologia**

Os dados para o desenvolvimento do trabalho foram levantados com utilização de entrevistas e aplicação de questionários junto aos órgãos competentes e comunidade local (120 proprietários correspondendo a 40% do total das casas de farinha). As atividades das casas de farinha foram acompanhadas desde a raspagem da raiz, processo produtivo até o descarte da manipueira, durante os três primeiros meses do ano de 2009. Levantou-se a quantidade mensal de mandioca processada na região, a quantidade de manipueira gerada por tonelada de mandioca, utilizando como medida o tanque de decantação (tanque de PVC), calculando assim a média mensal. Quantificou-se a produção mensal de etanol fazendo a conversão a partir da manipueira, considerando-se 3% de rendimento, fundamentando-se no trabalho experimental de Camilli e Cabello (2007).

### **Resultados e discussões**

A região de Campo do Brito recebe para ser processada em farinha de 30 a 35 caminhões contendo de 18 a 25 toneladas de mandioca. Essa movimentação ocorre de 3 a 4 vezes por semana, dando uma média de 2.500 toneladas; tendo uma carga mensal média de 11.000 toneladas de mandioca processada. Considerando-se uma média de 450 litros de manipueira gerada por tonelada de mandioca processada, têm-se uma média mensal de 5 milhões de litros de manipueira gerados.

De acordo com a carga mensal de manipueira produzida, verificou-se que o município de Campo do Brito tem uma disponibilidade de gerar uma média de 150 mil litros mensais de etanol.

Na pesquisa junto aos pequenos produtores, foi verificado que 30% tinham conhecimento que é possível obter álcool de manipueira.

Depois de levar ao conhecimento dos pequenos produtores da possibilidade de obter álcool a partir da manipueira, foi questionado se eles tinham interesse pela implantação de uma micro-usina para o beneficiamento desse resíduo. Todos afirmaram que sim, e que seria uma forma de gerar emprego e renda para a comunidade; dos entrevistados, 88,3% se manifestaram de forma consciente sobre os danos ambientais que a manipueira causa e assim estariam "protegendo a terra".

### Conclusões

Existe viabilidade da produção de etanol a partir da manipueira no município de Campo do Brito – SE. Portanto, a implantação de uma micro-usina nesta localidade estaria contribuindo para a preservação do Meio Ambiente através do manejo da manipueira, como também agregando valor à atividade de produção de farinha, que sempre esteve associada às comunidades do campo de baixa renda.

O município de Campo do Brito reflete a realidade de várias localidades do Nordeste que precisam de desenvolvimento de tecnologias limpas a fim de promover uma atividade econômica que contribua para fixar o homem na terra, evitando o êxodo rural e preservando a cultura e o Meio Ambiente.

### Referências

CAMILI, E.A.; CABELLO, C. Produção de etanol de manipueira tratada com processo de flotação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA MANDIOCA, 12., 2007, Paranaíba. *Revista Raízes e Amidos Tropicais*. Botucatu: CERAT/UNESP, v. 03. p. 01-04, 2007.

MARCON, M.J.A. et al. *Propriedades químicas e tecnológicas do amido de mandioca e do povinho azedo*. Florianópolis: UFSC, 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=793&z=cd&o=17&i=P>>. Acesso em: 30 mai. 2009.